

samt Dansk Ingeniørforening og Industriraadet har haft Lejlighed til at drøfte Spørgsmaalet med Ministeriet, samt om at der, saa snart Forholdene tillader det, atter ansættes en Ingeniør i en af de øverste Stillinger indenfor Administrationen, bl. a. for fagligt at aflaste Rektor, under velvillig Overvejelse.«

IV. Akademiske Grader.

Under 20. Juni 1935 tildeltes den tekniske Æresdoktorgrad til Civilingeniør Ivar Jantzen for hans videnskabelige Arbejder indenfor det teknisk-økonomiske Omraade.

V. Eksaminer.

1. Anden Del af Civilingeniøreksamen.

Til den afsluttende Eksamen indstillede der sig i Undervisningsaaret 1934—35 inklusive den afsluttende Bifagsprøve for Bygningsingeniører i Maj Maaned 1935 148, nemlig 32 Fabrikingeniører, 30 Maskiningeniører, 68 Bygningsingeniører og 18 Elektroingeniører.

Følgende 30 Fabrik-, 27 Maskin-, 59 Bygnings- og 17 Elektroingeniører bestod Eksamen med det nedenfor angivne Resultat:

<i>Fabrikingeniører.</i>		<i>Maskiningeniører.</i>	
	Kvotient		Kvotient
Andreasen, Holger Pinholt	6.79	Arge, Magnus Eli	4.59
Bjørnsen, Vera	5.46	Becher, Poul	7.71
Buske, Egon Ulrik	5.97	Bisgaard, Nils Finn	6.21
Christensen, Thorvald Johannes..	5.96	Didrichsen, Aage	5.45
Elverdam, Egon	6.60	Egund, Kaj Flor	7.14
Fadum, Bjarne	6.69	Fagerholt, Georg	6.31
Funder, Jacob Brønneiche	6.00	Flint, Axel Emil	4.92
Glavind, Jens Peder Johannes ..	5.13	Gerstenberg, Børge	5.25
Grue, Ebba Dorthea	5.35	Graae, Johan Erling Alme	6.59
Hansen, Herman Søren Christian	6.32	Helmø, Erik	7.55
Hingst, Karen Laura	7.18	Hertel, Niels Ejnar	7.54
Hisinger, Bjørn Otto Wilhelm ..	6.36	Jensen, Axel Richard	5.03
Hoff-Jørgensen, Egon	7.17	Jensen, Kaj Henry	5.02
Iuul, Flemming Asgersson	7.17	Kalm, Knud Gjernbøl	6.31
Jacobsen, Hans	6.88	Kjær, Sven Wilhjelm	6.21
Johnsen, William	6.05	Lundsager, Knud Ingvor	7.30
Larsen, Erik Boesen	6.22	Nielsen, Christian Peder Birkholt	4.79
Larsen, Jens Gunnar	5.53	Nielsen, Knud Vilhelm Kristian ..	6.66
Larsen, Poul Andreas	5.82	Nissen, Iver Herluf	7.18
Lunn, Børge	6.96	Pedersen, Eigil Willman	4.59
Maimburg, Jens Madsen	6.68	Pedersen, Niels Anker Gerhard..	4.70
Moltesen, Harald	6.48	Rasmussen, Hans George	7.05
Nielsen, Erik Edmund	7.01	Skaaning, Harald	6.95
Nielsen, Kurt	6.72	Stellinger, Mogens Fin	6.20
Nørregaard, Svend-Aage	4.53	Stub, Emil Olaf	5.23
Panker, Bent Jørgen	5.17	Tvergaard, Bode	7.59
Poulsen, Kaj Egeø	7.32	Zeuthen, Karl Gustav	7.14
Schou, Poul Alfred Marius	6.09		
Søltoft, Per	7.86		
Sørensen, Jørgen Axel	7.47		

<i>Bygningsingeniører.</i>		Kvotient	Kvotient
Andersen, Axel	4.27	Pedersen, Bent Bøcher	6.59
Andersen, Daniel	5.37	Pedersen, Heine Skovborg	5.17
Andersen, Erik Bernhard	5.71	Petersen, Henning Severin	6.49
Andersen, Gerner Gottschalck ..	6.25	Rambøll, Børge Johannes	6.54
Anderskov, Jørgen Ove	5.25	Ramsing, Bendt Utke	6.70
Bastholm, Søren	6.91	Rasmussen, Per Henrik Tyrsted ..	6.74
Brask, Per	6.52	Rugaard, Børge Christian	5.93
Brink, Aage	6.72	Schmith, Ole Henrik	5.30
Brinkløv, Hans Mygind	5.51	Serritslev, Poul	7.50
Buhl, Povl Børge	6.73	Sigurdsson, Johann Wilhelm	
Carlsen, Gerhard Viktor	5.78	Olafur	6.79
Christoffersen, Niels Christian ..	5.64	Sørensen, Gunnar Klostergaard ..	6.70
Duborg, Gunnar	5.25	Sørensen, Robert	5.30
Ernst, Herluf	5.87	Therkildsen, Hans Jørgen Bag-	
Forman, Asger Axel	6.51	gesgaard	6.01
Frandsen, Olov	6.12	Thorsen, Niels Valdemar Wahl ..	6.73
Gertsen, Hakon	6.67	Troelsen, Tage Færch	5.20
Glæsel, Arne	4.94	Venov, Niels Vendelbo	6.37
Gulstad, Knud Alexander Holm ..	5.81	Wern, Fritz	6.06
Gundesen, Søren Vilhelm	6.11	Willert, Svend	6.25
Hall, Per	6.47		
Hansen, Jørgen Brinch	7.42	<i>Elektroingeniører.</i>	
Havsteen, Hans Erik	6.44	Bostrom, Gunnar	5.79
Hedegaard, Thoralf	6.75	Carlsen, Ib Christian Richardt ..	
Helsted, Henrik	6.28	Emil	7.30
Holby, Jens Lykke Jensen	4.31	Christensen, Carl Laurits Vilhelm	5.24
Holm, Jens Christian	5.64	Eeg, Gunnar	5.41
Ilving, Carl	6.59	Gelmark-Sørensen, Aage Axel Pe-	
Iversen, Poul Viktor Fjeldsted ...	5.02	ter	6.59
Kardan, Bentsion Hirsch	7.58	Grosman, Alexander	7.04
Kjelgaard, Axel Würtzen	6.41	Heering, Per Christian	7.50
Langebæk, Mogens Ulrik	6.87	Jacobsen, Helmuth Bernhard ...	5.58
Larsen, Christen	5.56	Jeppesen, Herluf	5.67
Lundsgaard, Harald	6.57	Knudsen, Jørgen Ursin	5.15
Madsen, Arne Johannes Bau	6.04	Kristiansen, Egon Andreas	7.34
Mansa, Jørgen Henrik	6.67	Lundgren, Børge	7.69
Müller, Aksel	6.69	Madsen, Karl Kristian	6.21
Mønsted, Nina	6.66	Ostenfeld, Thorkild	6.01
Nielsen, Erik Gynther	5.89	Rung, Henrik Frederik Georg	
Nielsen, Mogens Børge Falk	7.56	Iwan	6.44
Olsen, Knud Ejner Gudum	5.84	Ryvel, Rickardt Møller	5.56
		Smed, Poul Pedersen	5.95

2. Opgaver ved de praktiske og skriftlige Prøver ved de polytekniske Eksaminer.

Eksamen i December 1934—Januar 1935.

Forprøve for Fabrikingeniører i September 1934.

Skriftlige Prøver.

Mekanisk Teknologi. Frit Valg mellem følgende to Opgaver:

- 1) Der ønskes en Redegørelse for Metoderne til Fremstilling af Rør af smedeligt Jern og Bly.

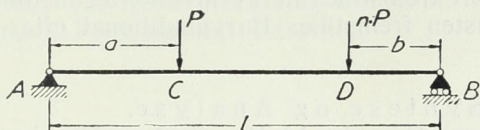
Besvarelsen maa være ledsaget af de fornødne Skitser.

- 2) Høvlemaskiner med roterende Værktøj til Træ.

Der ønskes dels en Redegørelse for Kutternes Konstruktion og Virkemaade, dels en Oversigt over Virkemaade og Opretter, Tykkelseshøv og Kehlmaskine.

Besvarelsen maa være ledsaget af fornødne Skitser.

Teknisk Mekanik og Maskinlære. 1. Den i hosstaaende Figur viste lige, vandrette Bjælke AB med konstant Tværsnit er i Punkterne C og D belastet med Kræfterne P og $n \cdot P$, der angriber i Afstandene a og b fra Bjælkens Understøttningspunkter.



1. Find Værdien af n , naar Krumningsradius ρ til den elastiske Kurve skal være konstant paa Bjælkestrækningen CD .
2. Beregn Nedbøjningen i Punktet C , naar n er lig med 1 og b er lig med a . Der ses ved Opgavens Løsning bort fra Bjælkens Egenvægt.

2. Hvad forstaar man ved Luftoverskudskoefficienten ved en Forbrænding?

Eftervis, at Luftoverskudskoefficienten λ kan beregnes af Udtrykket

$$\lambda = \frac{1}{1 + \frac{79}{21} \cdot \frac{O_2}{N_2}},$$

naar O_2 og N_2 betegner Rumfangsprocenter Ilt og Kvælstof i Forbrændingsprodukterne og naar der ses bort fra det anvendte Brændsels Indhold af Ilt og Kvælstof.

Ved 2. Del af Eksamen for Fabrikingeniører.

Praktisk Prøve.

Uorganisk Syntese.

Et Grammolekyle Kogsalt renses ved Fældning med Klorbrinte efter Vanino, Side 327.

Af 50 g Marmor fremstilles sekundært Kalciumfosfat efter medfølgende Vejledning.

Af 10 g Blyklorid fremstilles Ammoniumplumbiklorid efter Biltz, Side 137.

Af 20 g Arsentrioxyd fremstilles sekundært Natriumarsenat efter medfølgende Vejledning.

Af $\frac{1}{5}$ Grammolekyle Baryumsulfat fremstilles Baryumnitrat efter Biltz, Side 123.

Af Kloret fra 2 Grammolekyler Brunsten fremstilles Sulfurylklorid efter S. Møller, Side 7.

Af $\frac{1}{2}$ Grammolekyle teknisk, vandfrit Aluminiumsklorid fremstilles vandholdigt Aluminiumklorid efter Vanino, Side 388.

Der fremstilles Ammoniumplumbiklorid ved Elektrolyse efter medfølgende Vejledning.

Udvaskning efter Bornemann; Elektrolysens Varighed ca. $4\frac{1}{2}$ Time.

Af $\frac{1}{2}$ Gramatom Fosfor fremstilles Fosfortriklorid, S. Møller, Side 9—10.

Af $\frac{1}{4}$ Gramatom Tin fremstilles Stanniklorid efter Biltz, Side 76.

Af 100 g Antimontrisulfid fremstilles Antimontriklorid efter Erdmann, Side 48.

Der fremstilles to Portioner Natriumkoboltinitrit, hver af 50 g Koboltnitrat, efter S. Møller, Side 20.

Af 20 g Sølv fremstilles Sølvkromat efter medfølgende Vejledning.

Af 50 g Witherit fremstilles Baryumkromat efter medfølgende Vejledning.

500 g Natriumsulfid (Krupt) omdannes til Natriumtiosulfat efter Bornemann, Side 53.

Af 20 g Kvægsølv fremstilles Merkurioxyd efter medfølgende Vejledning.

Af 100 g Brunsten fremstilles Baryumditionat efter Bornemann, Side 53—54.

Organisk Syntese og Analyse.

Syntese: 1. a) Benzoin. b) Benzil. 2. a) Nitrobenzol. b) Hydrazobenzol. 3. a) Benzoesyre. b) Ætylbenzoat. 4. a) p-Nitrobenzoesyre. b) p-Nitrobenzoylchlorid. 5. a) m-Dinitrobenzol. b) m-Nitranilin. 6. a) Sulfanilsyre. b) Heliantin. 7. a) Benzylalkohol. b) Benzylacetat. 8. a) Anilin. b) Benzanilid. 9. a) Fenylbenzylamin. b) Benzylidenanilin. 10. a) Oxalsyre. b) Dimetyloxalat. 11. a) Fenylacetamid. b) Fenylacetonnitril. 12. a) o-Tolunitril. b) o-Toluylsyre. 13. a) Ætyljodid. b) α -Ætylnaftyamin. 14. a) Benzonnitril. b) Tiobenzamid.

Analysé: 1. a) α , α' -Diklorhydrin. b) o-Toluylsyre. 2. a) Hydrokinonmonometylæter. b) Ætylaminbromhydrat. 3. a) Eddikesyre-n-butylester. b) p-Nitroacetanilid. 4. a) Ætyl-fenyl-ke-ton. b) Betainhydroklorid. 5. a) m-Nitrofenol. b) Ravsyrediætylester. 6. a) Aceteddikeester. b) p-Jodacetanilid. 7. a) Asparagin. b) Metyl-fenyl-karbinol. 8. a) Pinakolin. b) Tiokarbanilid. 9. a) Metyl-hexyl-ke-ton. b) p-Aminbenzoesyre. 10. a) m-Aminbenzoesyre. b) Propionsyreisomylester. 11. a) Glycin. b) Benzylmalonsyrediætylester. 12. a) Adipinsyrediætylester. b) Nitrotoluolsulfonsyre, 1, 2, 4. 13. a) α -Bromnaftalin. b) Acetonitril. 14. a) m-Fenylendiaminklorhydrat. b) Eddikesyre-cyklohexylester. 15. a) m-Bromnitrobenzol. b) Ætylmalonsyrediætylester. 16. a) Diætylaminklorhydrat. b) Benzoesyrebenzylester. 17. a) p-Metoksykanelsyre. b) Oxamid. 18. a) p-Nitrofenylacetonnitril. b) Tiglinsyre. 19. a) Mandelsyre. b) Krotonaldehyd. 20. a) Parabansyre. b) Dibromtoluol. 21. a) Slimsyre. b) Fenylsennepsolie. 22. a) Vinsyrediætylester. b) p-Acettoluid. 23. a) Anisaldehyd. b) β -Oxynaftoesyre. 24. a) Sebacinsyre. b) p-Nitranisol. 25. a) Di-isoamylamin. b) Acetylsalisylsyre. 26. a) Hydrokanelsyre. b) Cyaneddikeester.

Kvantitativ Analyse.

1. Bestemmelse af Kalium. Adskillelse fra Natrium. Peskloratmetoden. 2. Bestemmelse af Natrium. Adskillelse fra Kalium. Zinkuranylacetatmetoden. Bestemmelse af Kalcium. Adskillelse fra Magnium. 4. Bestemmelse af Magnium. Adskillelse fra Kalcium. 5. Bestemmelse af Zink. Fældning som Zinkammoniumfosfat. 6. Bestemmelse af Zink. Titrering efter Cone & Cady. 7. Bestemmelse af Kadmium. Fældning som Sulfid. 8. Bestemmelse af Antimon. Titrering med Kaliumbromat. 9. Bestemmelse af Arsen. Titrering med Kaliumbromat. 10. Bestemmelse af Kobber i Messing ved Elektrolyse. 11. Bestemmelse af Kobber i Nysølv. Fældning som Sulfid. 12. Bestemmelse af Bly ved Elektrolyse. 13. Bestemmelse af Bly i Antifrikationsmetal. 14. Bestemmelse af Tin i en Bly-Tin-Legering. 15. Bestemmelse af Kviksølv som Sulfid. 16. Bestemmelse af Krom. Iltning til Kromat. Jodometri. 17. Bestemmelse af Krom. Iltning til Kromat. Fældning som Meskurokromat. 18. Bestemmelse af Jern. Vejning som Fedrioxyd. 19. Bestemmelse af Jern. Permanganat-Titrering. 20. Bestemmelse af Aluminium. Adskillelse fra Kalcium med Oxykinolin. 21. Bestemmelse af Nikkel. Adskillelse fra Mangan. Dimetylglyoximetoden. 22. Bestemmelse af Nikkel. Cyanometri. 23. Bestemmelse af Kobolt. Fældning med α -Nitroso- β Naftol. 24. Bestemmelse af Kobolt. Fældning med Oxykinolin. 25. Bestemmelse af aktiv Ilt i Manganoverilte. 26. Bestemmelse af Mangan. Fældning som Manganoverilte. Oxal-

syretitrering. 27. Bestemmelse af Jodid. Adskillelse fra Klorid. Jodometri. 28. Bestemmelse af Fosforsyre i Apatit. 29. Bestemmelse af Kvælstof i et organisk Stof. Kjeldahls Metode. 30. Bestemmelse af Kiselsyre i Glas. 31. Bestemmelse af Nitrat. Titration med Kloramin T. 32. Bestemmelse af Nitrat efter Devarda. 33. Bestemmelse af Karbonat. Titration. 34. Bestemmelse af Formiat. Permanganat Titration.

Ved Eksamen for Maskiningeniører.

Praktisk Prøve.

Udkast til et ikke meget sammensat Maskinanlæg.

I en industriel Virksomhed, der forbruger saavel Kraft som Varme, skal man installere et Dieselmotoranlæg med tilhørende Spildevarmeanlæg for Fremstilling af varmt Vand og varm Luft.

Dieselmotoranlægget bestaar af to Dieselmotorer, der hver udvikler 400 indicerede Hestekraft med et Olieforbrug paa 0,2 kg pr. Hestekrafttime.

Motorbrændslet er Solarolie med følgende Sammensætning:

Kulstof:	85 $\frac{0}{100}$.
Brint:	12 $\frac{0}{100}$.
Rest:	3 $\frac{0}{100}$.

Brændslets Forbrænding er fuldstændig og Kulsyreprocenten i Forbrændingsprodukterne er 10. Forbrændingsprodukternes Afgangstemperatur fra Dieselmotorerne er 400° C.

Virksomhedens Forbrug af varmt Vand dækkes ved Hjælp af Kølevandet fra Dieselmotorernes Kølekapper. Ved den foreliggende Opgaves Løsning ses bort fra de nærmere Forhold vedrørende denne Del af Anlægget.

I Virksomheden skal anvendes 10,000 m³ (0° C, 760 mm Hg.) varm Luft i Timen. Den varme Luft skal have Temperaturen 60° C og agtes fremstillet ved Hjælp af to Luftvarmere, der indsættes i Dieselmotorernes Udstødningsledninger. Luftens Tilgangstemperatur til Luftvarmere er 0° C og Fugtighedsindholdet er 100 pCt.

- 1) Idet Luftvarmernes Virkningsgrad er 0,8, ønskes beregnet Forbrændingsprodukternes Afgangstemperatur fra Luftvarmerne. Dernæst ønskes Luftvarmernes Hedeflader beregnet, idet Transmissionskoefficienten for disse kan regnes til 20 kcal/m². °C.h ved en Røg- og Luft-hastighed paa 10 m/sek.
- 2) Hvor mange kg Vand har den opvarmede Luft optaget, naar Luften forlader det til Luftvarmerne knyttede industrielle Anlæg med Temperaturen 60° C og 80 pCt. Fugtighedsindhold.
- 3) Der ønskes tegnet en Skitse af en Luftvarmer i Maalestok 1: 10. Luftvarmeren udføres som en i Udstødningsledningen anbragt cylindrisk Beholder forsynet med et System af Rør, der gennemstrømmes af Forbrændingsprodukterne.
- 4) Tegn slutteligt ved Hjælp af vedlagte Maalskitse af en Dieselmotor og den udførte Skitse af en Luftvarmer et simpelt Udkast af Maskinanlægget i Maalestok 1: 50. Udkastet, der blot tegnes i Plan, skal foruden ovennævnte Dele omfatte samtlige Rørledninger, Udstødningsbeholdere etc. samt de for Anlæggets Drift nødvendige Spjæld og Afspærringsorganer. Anvendte Signaturer maa tydeligt angives paa Tegningen.

A/S BURMEISTER & WAIN'S MASKIN- OG SKIBSBYGGERI. KØBENHAVN.

LISTE OVER 3-CYLINDREDE DIESEL MOTORER.

Maalene i mm uden Forbindende.

a	Oliebeholder	
b	Oliefilter	
c	Solaroliebeholder	
d	Startebeholder	
e	Arbejdsbeholder	
f	Forbindelsrør mellem Startebeholder og Cylinderdæksel	Staalrør
g	Forbindelsrør mellem Arbejdsbeholder og Brændselsventil	Kobber
h	Forbindelsrør mellem Oliefilter og Brændselpumpe	Jærn
i	Sugerør fra Olietank til Vingepumpe	Jærn
k	Vingepumpe	
l	Trykrør fra Vingepumpe til Oliebeholder	Jærn
m	Lufttrør fra Oliebeholder	Jærn
n	Lufttrør fra Olietank	Jærn
o	Hætte for Lufttrør	
p	Forbindelse mellem Luftpumpe og Arbejdsbeholder	Kobber
q	Forbindelse mellem Oliebeholder og Oliefilter	Jærn
r	Tilgang for Kølevand	
s	Afgang for Kølevand	
t	Udblæsningsrør til Lyddæmper	
u	Lyddæmper	
v	Afgang fra Lyddæmper	
x	Kørebjælkens normale Profil	

Uden Tryksmøring

EHK	Om- drejn.	Cyl. Diam.	Slag	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q
150	225	325	440	3750	2600	235	3050	1230	2509		1900			3600	700	3455	2300	1435
180	210	355	480	4100	2900	250	3130	1350	2737		2000			4000	700	3546	2500	1500

Med Tryksmøring

240	200	400	520	4500	2960	260	3565	1400	3000		2100			4800	700	4052	2700	1725
300	190	430	580	5000	3000	400	3775	1560	3325		2200			5000	700	4378	3000	2000
375	180	480	660	5500	3500	450	4446	1700	4103		2350			6000	700	5020	3400	2350
450	160	530	730	6000	3550	490	4847	1880	4610		2650			6200	700	5565	3750	2650
525	160	545	760	6475	3550	520	5140	2000	4875		2650			6500	700	5900	4000	2900
600	150	590	800	6950	3550	550	5440	2120	5200		2800			7000	700	6200	4250	3150
750	150	630	850	7400	3550	580	5770	2240	5410		2800			7500	700	6650	4500	3300

Uden Tryksmøring

EHK	S	T	U	V	Y	Z	Æ	Ø	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	E ₁	F ₁	G ₁	H ₁	J ₁	K ₁
150	250	3463			7500		4700	310	5	45		5450	4065	7600	170			
180	290	3566			7800		4900	370	6	45		5700	4150	7850	200			

Med Tryksmøring

240	350	4097			8600		5600	410	6	50		6500	4742	9000	220	275	1700	
300	430	4393			9200		6000	540	8	50		7080	5100	10000	250	300	1900	
375	480	5025			10000		6700	600	9	50		7900	5800	11000	265	400	2600	
450	520	5580			10900		7300	735	11	50		8700	6450	12000	275	400	2700	
525	550	5915			11700		7800	865	13	50		9260	6825	13500	290	500	2800	
600	580	6215			12400		8300	1000	15	50		9900	7200	14150	300	500	2850	
750	620	6670			13000		8700	1200	18	50		10550	7580	14200	300	600	2900	

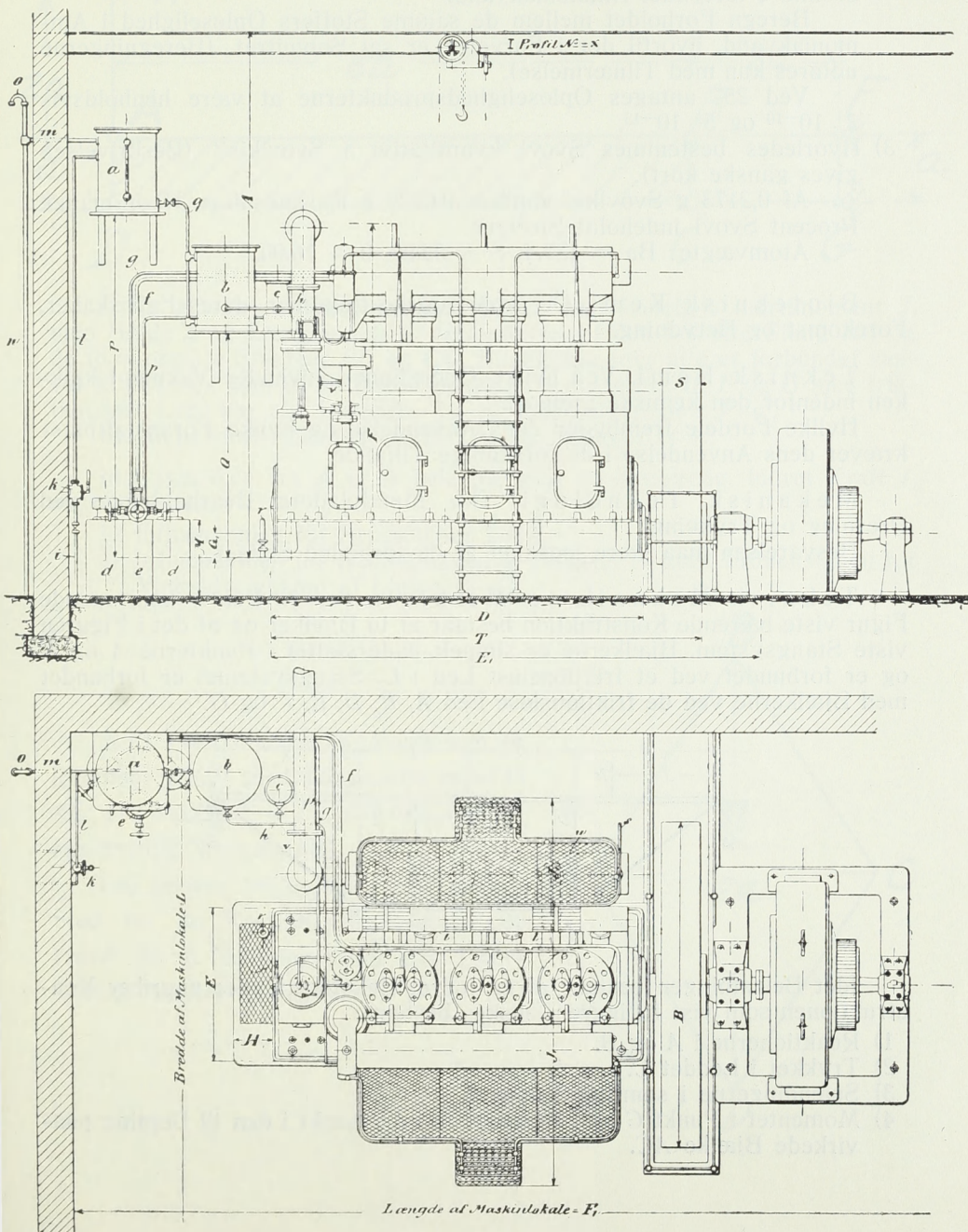
EHK	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x
150	500/700	500/700	220/300	400/2070	204/1715	25	9/14	25	25	N 2	25	38	38	38	11/16	25	38	19	125	550/1100	125	18
180	700/850	700/850	220/300	400/2070	204/1715	30	9/14 11/16	32	25	N 2	25	38	38	38	11/16	25	38	25	138	600/1250	138	18
240	700/850	700/850	220/300	400/2364	204/2100	30	11/16	32	25	N 2	25	38	38	38	11/16	25	50	25	165	600/1520	165	24
300	700/1000	700/850	220/300	450/2184	310/1300	34	11/16	32	25	N 2	25	38	38	38	11/16	25	50	25	190	650/1650	190	24
375	1000/1300	700/850	220/300	450/2314	310/1700	34	14/20	32	25	N 2	25	38	38	38	14/20	25	50	32	220	650/1900	220	24
450	1000/1300	700/850	220/300	450/2314	310/1700	34	14/20 17/24	32	32	N 3	32	38	38	38	17/24	25	65	38	235	700/2300	235	28
525	1000/1300	700/850	220/300	450/2314	310/2530	38	17/24	32	32	N 3	32	38	38	38	17/24	25	65	38	250	700/2600	250	32
600	1000/1300	700/850	220/300	450/2400	310/2530	45	20/29	32	32	N 3	32	38	38	38	20/29	25	65	38	265	800/2500	265	38
750	1200/1800	700/1000	220/300	450/2614	310/2530	45	20/29	50	32	N 3	32	38	38	38	20/29	25	76	50	280	800/3200	280	38

^A/_s *Burmeister & Wain's*

Maskin- og Skibsbyggeri.

3 Cyl. Dieselmotor

56300



Skriftlige Prøver.

Uorganisk Kemi.

- 1) Der ønskes en kort men systematisk Redegørelse for Alkalimetallernes og deres vigtigste Forbindelsers karakteristiske Egenskaber, f. Eks. Opløselighedsforhold, Reaktion af vandige Opløsninger, Forhold ved Ophedning og Indhold af Krystalvand.

Ammoniumforbindelser medtages.

- 2) Hvorledes adskilles Bromid og Klorid i den kvalitative Analyse? Opskriv de tilhørende støkiometriske Ligninger.

Beregn Forholdet mellem Opløselighederne af Sølvklorid og Sølvbromid i fortyndet Ammoniakvand.

Beregn Forholdet mellem de samme Stoffers Opløselighed i Ammoniakvand, hvortil der i Forvejen er sat Sølvnitrat. (Beregningerne udføres kun med Tilnærmelse).

Ved 25° antages Opløselighedsprodukterne at være henholdsvis $2 \cdot 10^{-10}$ og $5 \cdot 10^{-13}$.

- 3) Hvorledes bestemmes Svovl kvantitativt i Svovlkis? (Beskrivelsen gives ganske kort).

Af 0,2173 g Svovlkis vandtes 0,6129 g Bariumsulfat. Hvor mange Procent Svovl indeholdt Stoffet?

Atomvægte: Ba = 137,4, S = 32,06, O = 16,00.

Bioteknisk Kemi. De proteolytiske Enzymer, deres Egenskaber, Forekomst og Betydning.

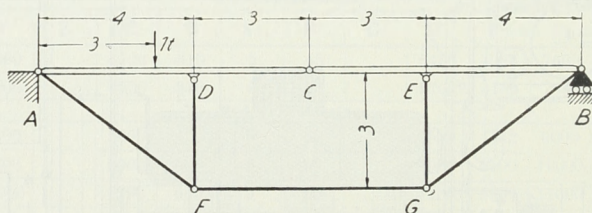
Teknisk Kemi. Ved hvilke Operationer anvendes Vakuumenteknikken indenfor den kemiske Industri.

Hvilke Fordele frembyder dens Anvendelse og hvilke Foranstaltninger kræver dens Anvendelse i de forskellige Tilfælde.

Mekanisk Teknologi. Om Metalpladers Bearbejdning ved Presning og Trykning.

Besvarelsen maa være ledsaget af de fornødne Skitser.

Teknisk Mekanik og Maskinlære. 1. Den i hosstaaende Figur viste bærende Konstruktion bestaar af to Bjælker og af det i Figuren viste Stangsystem. Bjælkerne er simpelt understøttet i Punkterne A og B og er forbundet ved et friktionsløst Led i C. Stangsystemet er forbundet med Bjælkerne ved de friktionsløse Led A, B, D, E, F og G.



Idet Belastningen bestaar af en lodret Enkeltkraft, der angriber Konstruktionen som vist i Figuren, ønskes bestemt:

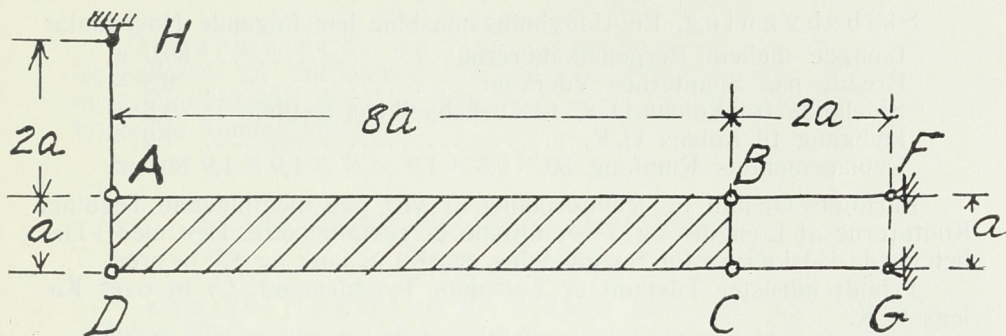
- 1) Reaktionerne i A og B.
- 2) Trykket i Leddet C.
- 3) Spændingerne i samtlige Stænger.
- 4) Momentet i Punkt C og i Kraftens Angrebepunkt i den til Bøjning paa-virkede Bjælke AC.

Der ses ved Opgavens Løsning bort fra Egenvægten af Bjælker og Stænger; de Figuren paaskrevne Maal er Meter.

2. Tegn en Skitse af en kornisk Dampkedel med tilhørende Indmuring.

Skriftlige Prøver.

Bygningsstatik og Jærnkonstruktioner.



1. En massiv, vandret Bjælke $ABCD$ med konstant Inertimoment J , med Højde a og Længde $8a$, er understøttet af den lodrette Stang HA og de to vandrette Stænger BF og CG . Stængerne (der alle er forbundet saavel til Bjælken som til de faste Understøtningspunkter H , F og G med friktionsløse Led) har alle Længden $2a$ og Tværsnitsareal $2J : a^2$.

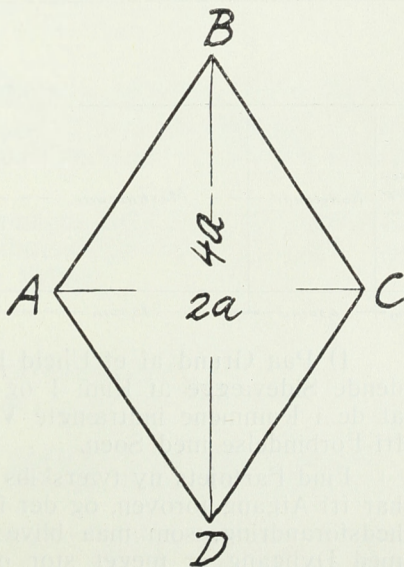
Elasticitetskoefficienten for Bjælke og Stænger er E .

Idet Bjælken fra A til B belastes med en bevægelig, lodret Kraft I , ønskes bestemt:

- 1) Influenzlinien for Spændingen i HA ,
- 2) Influenzlinien for Nedbøjningen af Punktet B samt Influenzlinien for Vinkeldrejningen af Linien $B-C$.

2. Et Tværnsnit, der har Form som en Rhombe $ABCD$ med Diagonallængderne $AC = 2a$ og $BD = 4a$, paavirkes af en ekscentrisk Normalkraft.

Der ønskes bestemt det geometriske Sted for de Kraftangrebepunkter, der svarer til, at Nullinien ruller paa Tværnsnittets indskrevne Cirkel.



Mekanisk Teknologi. Til en Dieselmotor hører den paa Skitsen viste Konsol med Lejeunderdel til Knastaksel. Materialet er Støbejern. Stykket fremstilles i mindre Serier.

Der ønskes en af Skitser ledsaget Redegørelse for hele Fremstillingen af dette Stykke i en Maskinfabrik med eget Støberi.

Maskinlære. Aarsagerne til Tabene ved Energiomsætningen i en Dampmaskine og de væsentligste Midler til Formindskelse heraf.

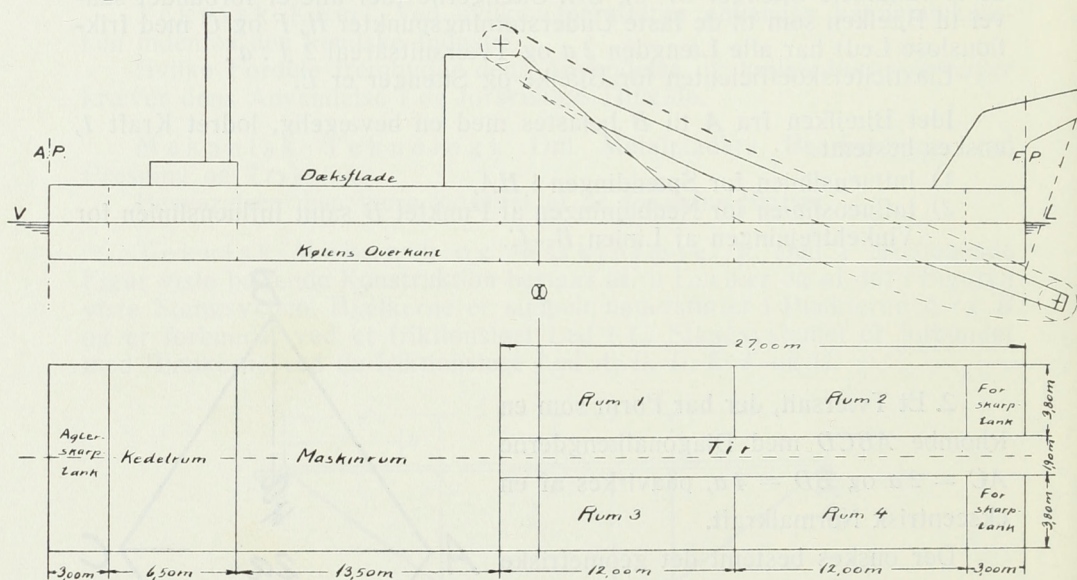
Skibsbygning. En Uddybningsmaskine har følgende Hoveddata:

Længde mellem Perpendikulærene 50,0 m
 Bredde paa Spanternes Yderkant 9,5 -
 Sidehøjde fra Kølens O.K. til Dæksbjælkens Retlinie .. 3,8 -
 Dybgang til Kølens O.K. 1,9 -
 Deplacementets Rumfang $50 \times 9,5 \times 1,9 = 27 \times 1,9 \times 1,9$ 805 m³.

Fartøjets Opstalt og Rumfordeling er vist paa medfølgende Tegning. Konturerne af Længde- og Tværnittene er rektangulære. Den med »Tir« betegnede Udskeering for Spandkæden er 27,0 m lang og 1,9 m bred.

I fuldt udrustet Tilstand er Fartøjets Tyngdepunkt 3,5 m over Kølens O.K.

Søvandets Vægtfylde sættes til 1 t/m³. De under Spørgsmaal 1) og 2) nævnte vandtætte Rum betragtes som tomme med indvendige Dimensioner som angivet paa Rumfordelingstegningen. Yderklædningen medtages ikke i de nødvendige Beregninger.



1) Paa Grund af et Uheld havarerer Bundene og de mod Tiren vendende Sidevægge af Rum 1 og 3. Hullerne i Sidevæggene er saa store, at de i Rummene indtrængte Vandmasser maa betragtes som værende i fri Forbindelse med Søen.

Find Fartøjets ny tværskibs Metacenterhøjde, naar Luften i Rummene har fri Afgang foroven, og der ikke tages Hensyn til Fartøjets Styrlastighedsforandring, som maa blive ringe, fordi Forholdet Længde divideret med Dybgang er meget stor og Duvningsmomentets endelige Størrelse er lille.

Find ogsaa Ligningen for Fartøjets tværskibs isokarene Stabilitetskurve, dog kun fra oprejst Stilling til den Krængningsvinkel, ved hvilken Dækskanten befinder sig i Vandfladen.

2) Nogen Tid efter viser det sig, at der langsomt er sivet Vand ind i Maskinrummet, formentlig gennem nogle utætte Nagler. Find et Udtryk for den Indflydelse, som denne successivt voksende Vandmasse, der ikke er i fri Forbindelse med Søen, har paa Metacenterhøjden.

Bestem heraf den Vandhøjde i Maskinrummet, som reducerer den tværskibs Metacenterhøjde til Nul.

Opvarmnings- og Ventilationsanlæg. Der ønskes en Redegørelse for Forholdene ved Bortledning af Kondensvand fra Dampopvarmningsanlæg samt for Virkemaaden af de vigtigste Typer af hertil brugelige Kondensudladere.

Ved Eksamen for Bygningsingeniører.

Praktisk Prøve.

Teknisk Hygiejne. En Landsby afvandes, som vist paa den vedlagte Plan, gennem to Kloakledninger til en Aa med meget ringe Vandføring. Den ene Ledning, som er 30 cm og har et Fald af 6‰ , fører Spildevandet fra 200 Mennesker, medens den anden, som er 40 cm og har et Fald af 15‰ , fører Spildevandet fra 800 Mennesker.

Der ønskes udarbejdet Forslag til et Renseanlæg for Byen, idet det oplyses, at der overalt langs Aaen findes god Byggegrund.

Skriftlige Prøver.

Bygningsstatik og Jærnkonstruktioner.

Samme Opgaver som for Maskiningeniører.

Vejbygning. Efter hvilke Principper og hvorledes formes Længdeprofilet af Veje og Jernbaner?

Vandbygning.

(Kun den ene af nedenstaaende Opgaver ønskes — efter frit Valg — besvaret).

1. Der ønskes en Beskrivelse, ledsaget af fornødne Skitser, af almindelig anvendte Konstruktioner af Fangedæmnings og Indfatningsvægge for Byggegruber paa Land.

2. Der ønskes en Beskrivelse af Fremgangsmaaden ved Opmaalinger paa Søarealer (Pejling) samt af det almindeligst hertil anvendte Materiel og Apparater ledsaget af fornødne Skitser.

Ved Eksamen for Elektroingeniører.

Skriftlige Prøver.

Maskinlære. 1. En hul Krumtapaksel, hvis indre Diameter er 0,3 . den ydre Diameter, skal overføre 2000 HK ved 167 Omdrejninger pr. Minut.

Find Akslens Diameter, naar Forholdet mellem det største og det gennemsnitlige Vridningsmoment er 1,5 og naar den tilladelige Paavirkning til Vridning er 500 kg/cm^2 .

I Akselkoblingen til Dynamo findes 12 Bolte. Find Boltens Diameter, naar Boltecirklen er 450 mm og den tilladelige Paavirkning til Forskydning er 300 kg/cm^2 .

2. Fra en Prøve med en sekscylindret, dobbeltvirkende, firetakt Dieselmotor med Hoveddimensioner:

Cylinderdiameter	500 mm
Stempelstangsdiameter (ikke gennemgaaende) ...	200 —
Slaglængde	1000 —

har man følgende Oplysninger:

Til Bestemmelse af Middeltrykkene anvendte man Planimeter.
Middelværdier af Indikatordiagrammers Arealer: Top 485 mm^2
Bund 474 —

Indikatorfjedres Maalestok: $1,02 \text{ mm/at}$.

Diagrammers Længder: 70 mm .

Omdrejningstal 167 pr. Minut .

Maskinen blev afbremset med Dynamo.

Dynamoens Effekt 1500 KW

— Virkningsgrad 95%

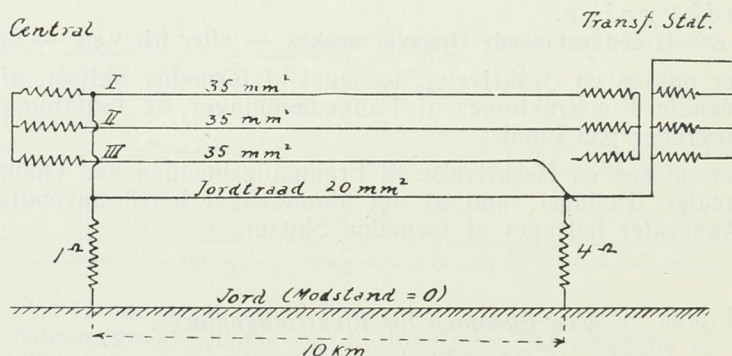
Som Motorbrændsel anvendte man Solarolie med lavere Brændværdi 10200 kcal/kg .

Olieforbrug 428 kg/h

Beregn paa Grundlag af ovenstaaende Oplysninger Maskinens mekaniske og termiske Virkningsgrad.

Svagstrømselektroteknik. Der ønskes en Beskrivelse af de almindeligst anvendte elektromagnetiske Høretelefoner og en Redegørelse for Indflydelsen af Telefonens magnetiske Polarisation samt for Fremkomsten af Bevægelsesimpedansen.

Elektriske Anlæg. Fra en Central paa 1000 kW og med en normal Driftsspænding paa 10500 Volt , 50 Hz , udgaar en trefaset Luftledning, der bestaar af tre Ledninger af Kobber, hver paa 35 mm^2 , i en indbyrdes Afstand paa $1,5 \text{ m}$ samt af en Jordtraad af Jærn paa 20 mm^2 . Paa selve Centralen opstaar der ved en Isolationsfejl en direkte Forbin-



delse fra Fase I til de jordforbundne Dele, der har en Overgangsmodstand til Jord paa 1 Ohm , medens der samtidig tæt ved en Transformatorstation i 10 km Afstand fra Centralen opstaar et Ledningsbrud paa Fase III, saaledes at den Ende af den knækkede Ledning, der vender mod Centralen, lægger sig paa en til Jordtraaden forbunden Fangramme. Jordtraadens Overgangsmodstand til Jord i Fejlpunktet er 4 Ohm .

Hvor stor bliver ved denne dobbelte Jordslutning:

- 1) Kortslutningsstrømmens stationære Værdi gennem Jorden.
- 2) Kortslutningsstrømmens stationære Værdi gennem Jordtraaden.
- 3) Spændingen mellem Jord og Nulpunktet paa Transformatorstationens Lavspændingsside under Forudsætning af, at Nulpunktet er jordforbundet gennem Jordtraaden.

Jordtraadens Modstand kan antages til 7 Ohm pr. km og Reaktansen af en af en Faseledning og Jord (eller Jordtraad) bestaaende Strømkreds til det dobbelte af Reaktansen af en enkelt Faseledning. Generatorernes stationære Kortslutningsstrøm er $2 \times$ Fuldbelastningsstrømmen.

Elektriske Maskiner. En trefaset Kortslutningsmotor 55 kW (Timeeffekt), 50 Hz., 500 V, 590 O/m har en Kortslutningskarakteristik, som givet ved nedenstaaende Tabel:

Volt	50	100	150	200	300	400	500
Amp.	50	100	158	220	380	565	770
$\cos \varphi^k$	0,177	0,177	0,192	0,206	0,236	0,265	0,295

Statorviklingen er stjernekoblet; Tomgangsstrømmen 69 A.

- a) Giv en Begrundelse for Kortslutningskarakteristikens Form (Afvigelse fra retliniet Forløb).
- b) Tegn paa Grundlag af de givne Oplysninger et Cirkeldiagram egnet til Bedømmelse af Motorens Egenskaber (Strømme og $\cos \varphi$) under og indtil noget over (hvormeget omtrent?) Fulldlast, idet Spændingen forudsættes at være den normale (500 V.). Giv en Begrundelse af Diagrammets Anvendelighed i saa Henseende.
(Det simple Heylanddiagram kan anvendes, Tomgangsstrømmen (69 A.) saaledes regnes som rent induktiv).
- c) Skitser en Fortsættelse af den Del af Diagramcirklen, der er anvendelig til det under Pkt. b) angivne Formaal, saaledes at der opnaas et fuldstændigt Diagram, der med en vis rimelig Sandsynlighed (begrund denne) kan tjene til Bedømmelse af Motorens Egenskaber over hele Omraadet fra Tomgang til Stilstand.
- d) Vis, hvorledes man tilnærmelsesvis kan bestemme det til et vilkaarligt Punkt af det fuldstændige Diagram iflg. Pkt. c) svarende Omdrejningstal og skitser Kurver for Primaerstrøm og Drejningsmoment som Funktioner af Omdrejningstallet saavel for dette fuldstændige Diagram som under den Antagelse, at Cirkeldiagrammet iflg. Pkt. b) var gældende i hele sin Udstrækning. Forklar hvorfor denne sidste Antagelse vilde føre til en forkert Bedømmelse af Motorens Anvendelighed til intermitterende Drift, f. Eks. Krandrif.

Forprøve for Elektroingenører i Januar 1935.

Skriftlige Prøver.

Almindelig Elektroteknik. 1. En Selvinduktionsspole af Kobbertraad maales ved Hjælp af et Amperemeter, et Voltmeter og et Wattmeter. Wattmetrets Spændingskreds og Voltmetret er sluttet direkte til Selvinduktionsspølsens Klemmer. Instrumenterne antages at være fejlfri. Modstanden i Wattmetrets Spændingskreds er 10000Ω , Voltmetrets Modstand er 5000Ω . Den benyttede Spænding er sinusformet. Periodetallet = 50 Perioder pr. Sek.

De aflæste Værdier er:

0,798 Amp.; 220,0 Volt; 80,7 Watt.

Der spørges om Strømstyrken og Eeffektforbruget i den undersøgte Spole, endvidere om Spolens Modstand, Spolens Reaktans og Spolens Selv-induktion.

2. Der foretages den Forandring ved Opstillingen, at der parallelt med Induktionsspolen forbindes en Kondensator, som antages at være tabsfri. Der spørges om, hvor stor denne Kondensators Kapacit skal være, for at Strømmen igennem Amperemeter og Wattmeter skal blive ren Wattstrøm, og hvis Kondensator har netop denne Størrelse, hvad Amperemetret og Wattmetret da vil vise.

Spænding og Periodetal er uforandret.

3. Hvis den i Afdeling 2 tilsluttede Kondensator har den beregnede Størrelse, men ikke er tabsfri, idet dens dielektriske Tabsvinkel er 2° (to Grader), hvad vil da Amperemetret og Wattmetret vise?

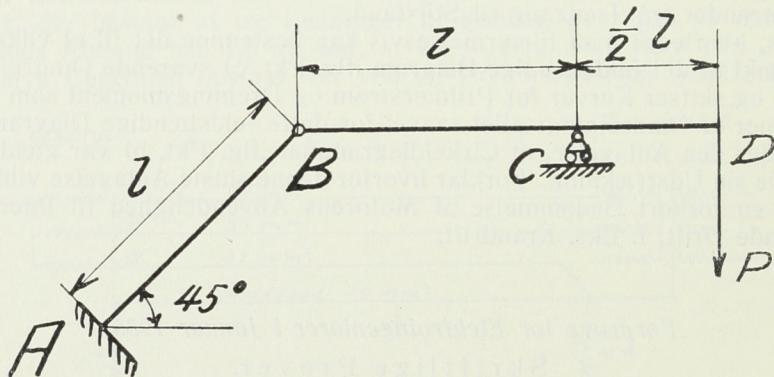
Spænding og Periodetal er uforandret.

Mekanisk Teknologi. Om Massefremstilling af støbte Dele i ægte og uægte Form.

Der ønskes en almindelig Oversigt over Virkemaade og Konstruktion af de Formemaskiner og Støbemaskiner, der finder Anvendelse, samt en Redegørelse for, hvorledes Materiale, Form, Størrelse eller Krav om Nøjagtighed af det fremstillede Gods er bestemmende for Valget af Maskine. Fremstillingen af Kærner er Opgaven uvedkommende, men der ønskes en Angivelse af, hvorledes Modelbrædder fremstilles.

Besvarelsen maa være ledsaget af de fornødne Skitser.

Elasticitets- og Styrkelære. 1. Den viste Konstruktion bestaar af en vandret Bjælke BCD , der i C er bevægelig simpelt understøttet



(med vandret Bane) og i B ved et Charnier er understøttet af den retlinede Bjælke AB , der er indspændt i A , og som har en Hældning paa 45° .

Begge Bjælker har konstant Inertimoment I og Elasticitetskoefficient E .

Idet Konstruktionen paavirkes af en lodret Kraft P i Punkt D , skal man bestemme saavel lodret som vandret Bevægelse af Punkt D .

Der tages ikke Hensyn til Bjælkernes Egenvægt og deres Forlængelser fra Normalkræfter.

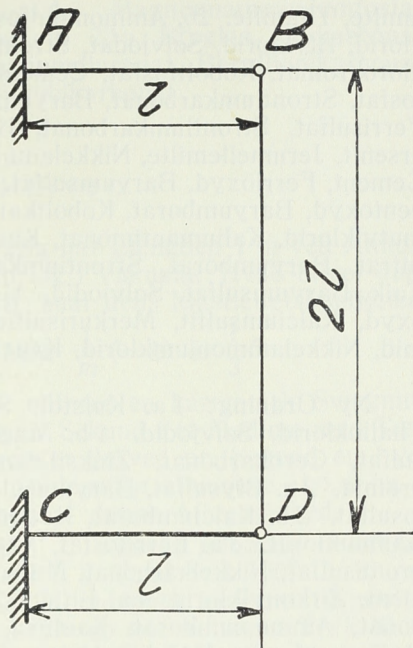
2. To vandrette Bjælker AB og CD er indspændte i henholdsvis A og C ; Bjælkeenderne B og D er ved friktionsløse Led forbundet med den lodrette Stang BD . $AB = CD = l$; $BD = 2l$.

Tværsnitsarealet af Stang BD er F , Inertimomentet af Bjælke CD 's Tværsnit er $I = \frac{1}{12} Fl^2$. Bjælker og Stang har samme Elasticitetskoefficient E .

Tværsnitshøjden af Bjælke CD er h , af Bjælke AB $2h$; begge Bjælkers Tværsnit er symmetriske baade om en vandret og en lodret Tyngdepunktsakse.

Naar Konstruktionen paavirkes af en lodret Kraft P i Punkt D , skal man bestemme Inertimomentet af Bjælke AB 's Tværsnit og Spændingen i Stangen BD saaledes, at de største Normalspændinger bliver lige store i Bjælke AB og CD .

Der tages ikke Hensyn til Bjælkerne og Stangens Egenvægt.



1. Del af Eksamen i Juni—Juli 1935.

Ved Eksamen for Fabrikengeører.

Praktisk Prøve i kvalitativ Analyse. Gammel Ordning:

1. Sølvite, Tinilte, Kaliumantimonat, Aluminiumilte, Blyulfat. 2. Sølvfosfat, Sølvjodid, Borsyre, Natriumbromid, Kaliumklorat, Baryumsulfat.
3. Magniumfosfat, Natriumborat, Baryumfluorid, Svovl, Ferrooxyd, Arsen-trioxyd. 4. Talk, Kromjernsten, Svovl, Kulstof, Aluminiumilte, Zirkonfosfat.
5. Blybromid, Ammoniumklorid, Kaliumjodid, Kaliumklorat, Feldspat. 6. Merkuroklorid, Blyklorid, Kromioxyd, Smalte, Aluminiumhydroxyd. 7. Sølv, Tinilte, Ferroammoniumsulfat, Aluminiumhydroxyd, Kaliumnitrat. 8. Merkurisulfid, Kalciumsulfid, Kaliumklorid, Magniumammoniumfosfat, Zinkkarbonat. 9. Smergel, Brunsten, Magniumammoniumsulfat, Titanilte, Kalciumkromat. 10. Bly, Stannioxyd, Kuprioxyd, Nikkeloxyd, Kobaltoxyd, Aluminiumhydroxyd, Jernmellemilte. 11. Karbonatotetramminkoboltinitrat, Kaliumkromisulfat, Zinkarsenit, Sølvoxyd, Merkurioxyd, Tellur. 12. Feldspat, Baryumsulfat, Zinkkarbonat, Kaliumklorat. 13. Kromjernsten, Feldspat, Kalciumfosfat, Natriumsulfat, Baryumfluorid. 14. Merkuriamidklorid, Merkuriklorid, Kaliumarsenat, Bismutylnitrat, Kuprifosfat, Baryumselenat. 15. Ammoniummolybdat, Blyilte, Selen, Stannioxyd, Guld, Merkurisulfid, Sølvjodid, Brintplatinchlorid. 16. Merkurisulfid, Vismutoxyd, Selen, Kvarts, Guld, Sølvoxyd. 17. Merkurisulfid, Blyglas, Kuprioxyd, Zink, Koboltfosfat. 18. Vismutsulfid, Antimonisulfid, Stannisulfid, Jern, Blybromid. 19. Nikkelfosfat, Koboltkarbonat, Kaliumklorat, Kaliumjodid, Kaliumjodat, Borsyre. 20. Kaliumkromisulfat, Nikkelammoniumklorid, Ultramarin, Kalciumfluorid. 21. Selen, Tellur, Ammoniummolybdat, Stannioxyd, Antimonpentoxyd, Kaliumkromisulfat, Ferrifluorid. 22. Baryumsulfid, Kadmiumbromid, Kaliumjodid, Cement, Jern. 23. Ammoniumplumbiklorid, Vismutoxyd, Arsen-trioxyd, Aluminiumfosfat, Stannioxyd. 24. Baryumsulfat, Strontiumsulfat, Blyulfat, Kalciumsulfat, Kaliumjodid, Nikkelhexamminbromid. 25. Jernilte, Alumi-

umilte, Titanilte. 26. Ammoniumfosformolybdat, Kvarts, Guld. 27. Merkuroklorid, Blyklorid, Sølvjodat, Strontiumkarbonat, Kromjernsten. 28. Kaliumklorokromat, Koboltfosfat, Cement, Kalciumsulfat. 29. Blynitrat, Kalciumfosfat, Strontiumkarbonat, Baryumborat, Kryolit. 30. Cement, Koboltfosfat, Ferrisulfat, Strontiumkarbonat, Baryumkromat. 31. Natriumsulfit, Zinkarsenit, Jernmellemilte, Nikkelammoniumklorid. 32. Zirkonoxyd, Titanoxyd, Cement, Ferrioxyd, Baryumsulfat. 33. Kaliumklorat, Kromisulfat, Antimonpentoxyd, Baryumborat, Koboltkarbonat. 34. Selen, Natriummolybdat, Bismutylklorid, Kaliumantimonat, Kaolin. 35. Blykarbonat, Sølvnitrat, Thallonitrat, Baryumborat, Strontiumkarbonat. 36. Stannioxyd, Kromjernsten, Talk, Baryumsulfat, Sølvjodid, Aluminiumoxyd. 37. Baryumsulfat, Stannioxyd, Kalciumsulfit, Merkurisulfid, Kromioxyd. 38. Zinkjodid, Kaliumbromid, Nikkelammoniumklorid, Kvarts.

Ny Ordning: 1 a. Kulstof, Svovl, Kalciumselenat, Koboltdidymnitrat, Thalloklorid, Sølvjodid. 1 b. Magniumammoniumfosfat, Kaliumaluminiumsulfat, Cerokarbonat, Zinksiliciumfluorid, Natriumborat, Nikkelhexaminbromid. 2 a. Blyulfat, Baryumsulfat, Strontiumsulfat, Kalciumsulfat, Thalliosulfat. 2 b. Kalciumborat, Kadmiumjodid, Blybromid, Natriumbikarbonat, Kaliumklorat. 3 a. Ferrifosfat, Vanadinpentoxyd, Wolframtrioxyd, Kaliumkromisulfat, Nikkelkarbonat, Manganoborat, Kupritetramminklorid. 3 b. Cement, Zirkonylklorid. 4 a. Litiumkarbonat, Kalciumkarbonat, Berylliumkarbonat, Ammoniumborat, Kaolin. 4 b. Sølvjodat, Kuprioxyd, Ferrikromat, Baryumselenat, Molybdæntrioxyd. 5 a. Svovl, Selen, Tellur. 5 b. Sølvkromat, Blykarbonat, Merkuriamidklorid, Kuprioxyd, Platin. 6 a. Kvarts, Kulstof, Svovl, Borsyre. 6 b. Antimonpentoxyd, Merkurioxyd, Kvarts, Guld, Sølvjodid, Thalloklorid, Ammoniummolybdat. 7 a. Sølv, Kvarts, Kryolit, Kaliumfosfat. 7 b. Karbonatotetramminkoboltinitrat, Kaliumaluminiumsulfat, Kupriarsenit, Natriumklorid. 8 a. Ferrioxyd, Kromioxyd, Baryumsulfid, Kaliumjodid, Ammoniumaluminiumsulfat. 8 b. Ferrioxyd, Nikkeloxyd, Koboltoxyd, Vanadinpentoxyd, Wolframtrioxyd, Aluminiumoxyd. 9 a. Kaliumborfluorid, Ultramarin, Kupritetraminsulfat. 9 b. Smalte, Zinkpermanganat, Baryumkarbonat, Vanadinpentoxyd. 10 a. Sølvjodid, Blybromid, Natriumbikarbonat, Selen, Tellur, Thenards Blaåt. 10 b. Titanoxyd, Zirkonoxyd, Aluminiumoxyd. 11 a. Blynitrat, Sølvilte, Bismutylnitrat, Kuprioxyd, Kadmiumkarbonat, Thallonitrat. 11 b. Litiumkarbonat, Stannioxyd, Zinksiliciumfluorid, Kaliumkromisulfat, Kalciumborat. 12 a. Kalciumfluorid, Ferrikromat, Baryumkarbonat, Aluminiumoxyd, Stannioxyd. 12 b. Strontiumkarbonat, Baryumborat, Ferrifosfat, Nikkelhexaminbromid, Kaliumjodid. 13 a. Litiumsulfat, Kaliumjodid, Natriumbikarbonat, Uranylinitrat, Zirkonnitrat, Ammoniumstanniklorid. 13 b. Stannioxyd, Arsentrionxyd, Kuprioxyd, Smergel, Wolframtrioxyd. 14 a. Kaliumborfluorid, Natriumkaliumkarbonat, Baryumjodat, Ammoniumbromid, Kadmiumkarbonat. 14 b. Antimonpentoxyd, Kupriammoniumklorid, Smergel, Blyulfid. 15 a. Ammoniummolybdat, Wolframtrioxyd, Vanadinpentoxyd. 15 b. Kaliumnatriumkarbonat, Natriumdiuranat, Aluminiumfluorid, Kadmiumoxyd, Zinkfosfat. 16 a. Kadmiumsulfid, Svovl, Wolframtrioxyd, Vanadinpentoxyd, Kalciumkromat, Magniumammoniumfosfat. 16 b. Kaliumaluminiumsulfat, Antimonylklorid, Natriumarsenit, Litiumkarbonat. 17 a. Kromjernsten, Thenards Blaåt, Ultramarin, Kaliumcerosulfat. 17 b. Feldspat, Svovl. 18 a. Zinkarsenit, Aluminiumborat, Kaliumkromisulfat, Nikkelhexaminbromid, Kadmiumkarbonat. 18 b. Talk, Strontiumsulfat, Wolframtrioxyd, Natriumdiuranat, Natriumjodat. 19 a. Kuprioxyd, Platin, Kalciumkromat, Bismutylnitrat, Berylliumkarbonat, Merkurijodid. 19 b. Kvarts, Baryumsulfat, Kulstof, Svovl, Wolframtrioxyd. 20 a. Kalciumkarbonat, Manganoborat, Ferroammoniumsulfat, Berylliumkarbonat, Natriumvanadat, Bismutylklorid. 20 b. Ultramarin, Kupriarsenit.

21 a. Aluminiumsiliciumfluorid, Titanoxyd, Magniumammoniumfosfat, Kromjernsten. 21 b. Ferrifluorid, Zirkonoxyd. 22 a. Blyglas, Blykarbonat, Blyborat, Blysulfid, Blyulfat. 22 b. Natriumdiuranat, Berylliumkarbonat, Baryumaluminat, Kaliumcerosulfat, Natriumbikarbonat

Skriftlige Prøver.

Fysik I.

1. En Præcisionsmaalestok, der nøjagtig har Længden 1 m ved Atmosfæretryk, anbringes uden Temperaturændring i Vakuum. Hvad bliver dens Forlængelse i μ (μ : Tusindedele af 1 mm), naar dens Elasticitetskoefficient

E er $20000 \frac{\text{kg}^*}{\text{mm}^2}$ og dens Poisson's Forhold $\frac{1}{m}$ ($= k$) er $\frac{1}{3}$?

2. En Kugle, der har Rumfanget v_0 , udfører en harmonisk Svingning med Amplituden s_0 og Svingningstallet n pr. Sekund i et Medium med Tætheden ρ og Lydhastigheden h . Den udsender derved pr. Sekund en Lydenergi L , som er proportional med $s_0^2 v_0^2$ og desuden afhænger af ρ , h og n . Find ved Dimensionsbetragtninger Formen af denne Afhængighed.

3. 1 Gram mættet Vanddamp ved 100°C udfører følgende reversible Kredsproces: 1) det fortættes isotermt til 1 g Vand ved 100°C , 2) opvarmes derefter som Vædske til 120°C , 3) omdannes isotermt til mættet Damp af 120°C , 4) opvarmes derefter som Damp ved konstant Tryk til $x^\circ \text{C}$, hvor x er afpasset saaledes, 5) at en adiabatisk Udvidelse fra denne Temperatur fører Dampen tilbage til Begyndelsestilstanden.

Tegn en Skitse af Processen i et p - v -Diagram. Opskriv en Ligning, hvoraf x kan bestemmes. Find det ved Kredsprocessen udførte Arbejde A i Kilogrammeter. Ved 120°C er Fordampningsvarmen 523 cal. Vanddampen regnes som en ideal Luftart med Molekularvarmen

$$C_v = 6,4 \text{ cal/grad. Mol.}$$

Talregningerne fordres ikke udført, men Tallene maa være tydeligt indsat i Udtrykkene.

Fysik II.

- I. a. En Kondensator dannes af to tynde Metalplader, hver med Arealet S , adskilte fra hinanden med parafineret Papir med Tykkelsen d og Dielektricitetskontakten D . Hvilken Kapacitet C har Kondensatoren.
- b. Hvilken Impedans z_c har Kondensatoren for en Vekselstrøm med Periodetallet v . (Kondensatorens Modstand kan her og i det følgende regnes lig med Nul.)
- c. En Traadrulle har Selvinduktionen l og Modstanden r . Find dens Reaktans R_l og dens Impedans z .
- d. Ved hvilket Periodetal v_0 er der Resonans i en Svingningskreds bestaaende af ovennævnte Kondensator og Traadrulle.
- e. I Række med Kondensator og Traadrulle anbringes en Vekselstrøms-generator paa E Volt (effektiv) og med nævnte Periodetal v_0 . (Generatorens Impedans kan regnes lig med Nul.) Find Spændingen E_c (effektiv) mellem Kondensatorens Plader og Forholdet mellem E_c og E , »Spændingsforstærkningen«, udtrykt ved C , l og r .
- f. Kondensator og Traadrulle forbindes begge parallelt med nævnte Generator. Find Strømstyrken I_l (effektiv) og Faseforskellen φ_l i Traadrullen, samt Strømstyrken I_c (effektiv) og Faseforskellen φ_c i Kondensatoren. Find et Udtryk for Strømstyrken I gennem Generatoren,

- idet Vektordiagrammet for I_l , I_c og I tegnes. Find Forholdet mellem I_l og I , »Strømførstærkningen«, udtrykt ved C , l og r .
- g. Udregn C , v_0 og Spændings- og Strømførstærkningen, naar $D = 2,5$
 $S = 25,4 \text{ m}^2$, $d = 0,050 \text{ mm}$, $l = 0,90 \text{ Henry}$ og $r = 30 \text{ Ohm}$.
- II. I Fresnels Interferensforsøg er en lysende Linie (en glødende Traad) opstillet i Afstanden l_1 fra de to Planspejles Skæringslinie. Indfaldsvinklen ved Spejlene er næsten 45° , og Spejlene danner den meget lille Vinkel $d\alpha$ med hinanden. Med ensfarvet Lys iagttages de lyse og mørke Striber paa en Skærm opstillet i Afstanden l_2 fra Spejlenes Skæringslinie og vinkelret paa de reflekterede Straaler. Mellem den midterste lyse Stribe og den nærmest følgende lyse Stribe maales den lille Afstand ds .
- Opstil et tilnærmet Udtryk til Beregning af Bølgelængden af det anvendte Lys. Hvilken Farve har dette Lys haft, naar $l_1 = l_2 = 5 \text{ m}$, $d\alpha = 10,3$ og $ds = 0,20 \text{ mm}$.

Matematik for Fabrikingeniører I.

1°. Undersøg Voksen og Aftagen af Funktionen $f(x) = \frac{lx}{x}$. Skitser Kurven $y = f(x)$.

2°. Vis, at der findes et Tal a saaledes, at Uligheden $\frac{x^4}{4^x} < \frac{1}{2^x}$ gælder for alle x , der er $> a$.

3°. Lad m være et helt Tal, der er større end det under 2° omtalte Tal a . Vis, at den uendelige Række $\frac{m^4}{4^m} + \frac{(m+1)^4}{4^{m+1}} + \dots$ er konvergent.

4°. Er Rækken $\frac{1^4}{4^1} + \frac{2^4}{4^2} + \frac{3^4}{4^3} + \dots$ ligeledes konvergent?

II. Konstruer et Nomogram til $z = f(x, y)$, ($x > 0$, $y > 0$), naar z er givet ved Ligningen $\frac{1}{z^2} = \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$.

III. Find Ligningen for den størst mulige Kugle omkring Punktet $(0, 0, 6)$, som ikke kommer udenfor Paraboloiden $z = \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4}$.

Ved Eksamen for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Fysik I og II. Samme Opgave som for Fabrikingeniører.

Matematik I.

1) Find en Reduktionsformel, der forbinder

$$\int tg^n x \, dx \text{ med } \int tg^{n-2} x \, dx.$$

Bestem dernæst (ved Anvendelse af denne Formel eller direkte) de ubestemte Integraler

$$\int tg^{2p} x \, dx \text{ og } \int tg^{2p+1} x \, dx,$$

idet p betegner et vilkaarligt positivt helt Tal, og $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$.

2) Find det fuldstændige Integral til Differentialligningen

$$y \frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 - 1 = 0,$$

og angiv Integralkurvernes Art.

3) For hvilke Værdier af x er Funktionen

$$y = \sqrt{x} l. \sin x$$

defineret? Undersøg Funktionen for Grænseovergangen $0 \leftarrow x$.

Matematik II.

1) Vis, at Ligningen

$$r \cos \theta = \cos^2 \theta - 3 \sin^2 \theta \left(-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2} \right)$$

i et polært Koordinatsystem fremstiller en differentiabel Kurve med et Dobbeltpunkt og en Asymptote, og skitser Kurven.

Find Arealet 1) af det Omraade, der begrænses af det lukkede Stykke af Kurven, og 2) af det Omraade, der begrænses af et Stykke af Kurven og Asymptoten samt af de to Radiivektorer: $\theta = \alpha$ og $\theta = \beta$, hvor

$$\frac{\pi}{6} \leq \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}, \text{ og foretag Grænseovergangen } \beta \rightarrow \frac{\pi}{2}.$$

2. Find Ligningen for den Flade, der frembringes af Linien

$$x + 2y = vz$$

$$x - 2y = \frac{2}{v},$$

naar v gennemløber alle reelle Tal $\neq 0$. Bestem Ligningen for Tangentplanen i et vilkaarligt Fladepunkt P_0 samt dennes Skæringskurve med Fladen.

Fra ethvert Punkt paa Fladen afsættes ud ad Fladenormalen et Liniestykke, hvis Projektion paa Z -Aksen er -1 . Find det geometriske Sted for Stykkets Endepunkt.

Deskriptiv Geometri.

Dobbelt retvinklet Projektion. I vandret Billedplan ligger Trekanten tos , $\angle t = 60^\circ$, $\angle o = 90^\circ$, $ts = 2k$. Punkterne s og t ligger paa Grundlinien (Papirets Midtlinie) og o ligger foran Grundlinien (oL Papirets Midtpunkt). Ud ad os afsættes $oa = \frac{1}{2} os$ og ud ad ot afsættes $ob = \frac{5}{8} ot$.

Ellipsen med Halvakser oa og ob er vandret Spor for en Cylinder med lodrette Frembringere.

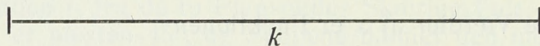
1) Bestem den Plan P gennem Ellipsens Tangent i b , som skærer Cylinderen i en Cirkel beliggende over vandret Billedplan.

Ellipsen er tillige vandret Spor for en Paraboloid, hvis Toppunkt p ligger lodret over o i Afstanden $op = k$.

2) Bestem Skæringskurven mellem Paraboloiden og Planen P og find Toppunkterne i dens vandrette og dens lodrette Billede.

3) Af Paraboloidens Kontur i lodret Billede ønskes bestemt Toppunktet og Punkterne paa Grundlinien.

4) Find af Skæringskurven mellem Paraboloiden og Planen P de Punkter, hvis lodrette Billeder tilhører Paraboloidens lodrette Kontur.



Rational Mekanik.

En tung Partikel med Massen m er forbundet med et fast Punkt O ved en elastisk Snor, for hvilken Hookes Lov antages gyldig. Snorens naturlige Længde er L , dens Tværsnit F og dens Elasticitetsmodul E . Vis, at Partiklen kan gennemløbe en vandret Cirkel, idet Snoren i O danner en vilkaarlig spids Vinkel α med den nedadrettede Vertikal, og find Snorens Spænding og Længde samt Partiklens Hastighed som Funktion af α .

Naar man fører Snoren, som stadig udgaar fra O , gennem en lille gnidningsfri Ring Q , der ligger lodret under O i en Afstand lig Snorens naturlige Længde L , skal man vise, at Resultanten af de paa den tunge Partikel virkende Kræfter for alle Stillinger af Partiklen gaar gennem et fast Punkt U og er proportional med Partiklens Afstand fra dette Punkt. Bestem U 's Beliggenhed og Proportionalitetsfaktorens Værdi. Hvor længe er Partiklen om at naa U , naar den begynder sin Bevægelse i Afstanden a fra U uden Begyndelseshastighed?

Kemi.

1) Eksplosion og eksplosive Stoffer.

2) 0,562 g af et Stof, der kun indeholder C , H og O , giver ved Forbrænding 1,230 g CO_2 og 0,683 Vand. 4,0 g af Stoffet, opløst i 1 Liter Vand, giver en Frysepunktssænkning paa $0,122^\circ$. Find Stoffets Formel og Konstitution.

$$C = 12,00. \quad H = 1,01.$$

Adgangseksamen 1935.

Matematik I.

I Trekant ABC , der er indskrevet i en Cirkel med Radius R , er givet $\angle A$ og $\angle B$.

Find Vinkel C , Siderne a , b og c samt Afstandene p , q og n fra Cirkelns Centrum O til henholdsvis BC , CA og AB udtrykt ved R , $\angle A$ og $\angle B$.

Idet $R = 4,121$ cm, $\angle A = 57^\circ,52$, $\angle B = 50^\circ,25$ skal man derefter beregne de omhandlede Størrelser.

I Centrum O oprejses den vinkelrette paa Trekantens Plan, og paa denne afsættes Stykket $OD = R$. For Tetraedret $DABC$ skal man udlede Formler til Beregning af $\angle BCD$, $\angle ACD$, $\angle ABD$ samt Rumvinklerne (Topplansvinklerne) langs Kanterne BC , CA og AB .

Beregn disse Vinkler og desuden Rumvinklen (Topplansvinklen) langs Kanten DC samt Rumfanget af det mindste af de Kugleafsnit, hvori Planen ACD deler Tetraedrets omskrevne Kugle, idet R , $\angle A$ og $\angle B$ har de ovenfor angivne Værdier.

Matematik II.

1. Find

$$\int \left(1 + x^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{3}} dx \quad (0 < x < \infty).$$

2. Idet α , β og γ er tre positive Vinkler, hvis Sum er mindre end $\frac{\pi}{2}$, skal man finde Værdien af $\operatorname{tg}(\alpha + \beta + \gamma)$, naar $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{tg} \beta$ og $\operatorname{tg} \gamma$ er Rødder i Ligningen

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0.$$

3. n og p er positive, hele Tal. Hvorledes bestemmer man, hvor mange af Tallene

$$1, 2, 3, \dots, n$$

der er delelige med p ?

Naar p er et Primtal, skal man finde, hvor mange af Brøkerne

$$\frac{p^2 + 1}{p}, \frac{p^2 + 2}{p}, \frac{p^2 + 3}{p}, \dots, \frac{p^8}{p}$$

der kan forkortes, og bevise, at dette Antal er et Multiplum af 7.

Matematik III.

1. To Cirkler, hvis Radier er henholdsvis $R = 2\sqrt{3}$ og $r = 2\sqrt{2}$, og hvis Centerlinie har Længden $\sqrt{6} + \sqrt{2}$, skærer hinanden i Punkterne A og B . Find Arealerne af de to Omraader, der begrænses henholdsvis af de to smaa og de to store Cirkelbuer AB .

2. I Pyramiden $O-ABCD$ er Grundfladen et Rektangel med Siderne $AB = a$ og $AD = b$. Højden h fra O træffer Grundfladen i Diagonalernes Skæringspunkt. Gennem AD lægges en Plan, der skærer Kanten OC i et Punkt E , saaledes at $OE : EC = 2 : 3$. Find Forholdet mellem Rumfangene af de to Dele, hvori Planen deler Pyramiden.

Matematik IV.

1. I en Trekant ABC med given Side $BC = a$ er $\angle B$ dobbelt saa stor som $\angle A$. Bevis, at Trekantens Areal er bestemt ved Formlen

$$T = \frac{a^2}{2} (\sin 4A + \sin 2A),$$

og bestem Trekantens Vinkler saaledes, at Arealet bliver saa stort som muligt.

2. I et givet retvinklet Koordinatsystem tegnes Parablen $y^2 = 2x$. I samme System skal bestemmes en Hyperbel $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ saaledes, at den faar et Brændpunkt fælles med Parablen og Forbindelseslinien mellem Kurvernes Skæringspunkter gaar gennem dette Brændpunkt. Find Hyperblens Halvakser og konstruer derefter dens Toppunkter og Asymptoter.

Idet v betegner den spidse Vinkel mellem de to konjugerede Diametre i Hyperblen, hvoraf den ene gaar gennem et (vilkaarligt) af Skæringspunkterne med Parablen, skal man finde den nøjagtige Værdi af $\operatorname{tg} v$.

1. Halvaarsprøve til I. Del i Januar 1935.

M a t e m a t i k for Fabrikningenørstuderende. I.

1. Udled Ligningen for den Plan, som rører Kuglefladen $x^2 + y^2 + z^2 - R^2 = 0$ i Fladepunktet (a, b, c) .2. Find Ligningerne for de to Planer, som rører Kuglefladen $x^2 + y^2 + z^2 - 14 = 0$, og som gaar gennem Punkterne $(4, 2, 2)$ og $(1, \frac{1}{2}, 4)$.

II.

Givet er to parallelle rette Linier a og b og en Plan π , som skærer a og b . P er et Punkt, som ligger i π ; dets Afstand fra a er dobbelt saa stor, som Afstanden fra b .Find Stedet for P .

III.

Ved en ortogonal Affinitet med xy -Planen som Affinitetsplan gaar Planerne $z = 2y$ og $z = -3y$ over i to paa hinanden vinkelrette Planer.Find Affinitetsforholdet k .

IV.

Vis, at $\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)^{-n^2} \rightarrow 0$ og at $\left(1 + \frac{1}{n^3}\right)^{-n^2} \rightarrow 1$, naar $n \rightarrow +\infty$ (n positiv, hel).

V.

Opgiv Definitionsomraadet for $f(x) = \operatorname{tg} \left[\operatorname{Arc} \sin (x^2) \right]$ og skitser Kurven $y = f(x)$.

VI.

For en Funktion $y = g(x) = a \cdot b^x$ har man ved Forsøg fundet følgende sammenhørende Værdier af x og y :

x	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10
y	3,8	4,1	4,5	4,6	5,8	6	7,2	7	8,8	9,8	10,5

Find $g(15)$ og $g(20)$.

M a t e m a t i k for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører. I.

1. Bevis, at enhver Plan i homogene Koordinater kan fremstilles ved en Ligning af første Grad

$$AX + BY + CZ + DU = 0,$$

og at den omvendte Sætning ogsaa gælder.

2. Hvad forstaas ved en Plans homogene Koordinater?

3. Vis, at de tre Planer

$$x + y + 5 = 0$$

$$3x - z + 17 = 0$$

$$-x + 2y + z - 7 = 0$$

skærer hinanden i en ret Linie; angiv Ligninger for denne, og bestem homogene Koordinater til dens uendelig fjerne Punkt.

II.

Vis, at Keglesnitfladen

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2yz - 2xz + 2xy + 1 = 0$$

er en Omdrejningsflade, og find Ligningerne for dens Omdrejningsakse samt Koordinaterne til dennes Skæringspunkter med Fladen.

2. Halvaarsprøve til I. Del i Juni 1935.

Fysik for Fabrik-, Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører. I.

Gennem hvert Tværsnit af et lodret stillet Kapillarrør med 0,5 mm Radius strømmer der i laminar Strømning pr. Sekund konstant q Gram af en Vædske med Tætheden ρ og Gnidningskoefficienten η (begge i absolut Maal). Idet Trykket i Røret i et bestemt Niveau sættes til p_0 Dyn/cm², spørges der om Trykket i Dyn/cm² i Røret 10 cm over dette Niveau, 1) naar Strømmen er opadrettet (p_1), 2) naar den er nedadrettet (p_2). [Konstanten i Poiseuille's Formel er $\frac{\pi}{8}$].

II. Giv en kort Udledning af Formlen for Udbredelseshastigheden h af Længdesvingninger i et udstrakt fast Legeme.

III. 1 Grammolekyle af en ideal Luftart med Molekularvarmen $C_v = 5$ cal/grad. Mol gennemløber følgende reversible Proces, der bestaar af to Delprocesser: Fra Begyndelsestilstanden 0° C og 2 Atmosfæres Tryk opvarmes Luften ved konstant Tryk til 100° C. Derefter udvider den sig adiabatisk, indtil den naar en Tilstand, Sluttilstanden, hvor den har samme indre Energi som i Begyndelsestilstanden. Tegn en Skitse af Processen i et p - v -Diagram. Angiv Luftens samlede Entropiforøgelse ΔS samt dens samlede udførte Arbejde A i kgm.

Rationel Mekanik for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører.

Et Stangsystem med Knudepunkterne 1, 2, 3 og 4 har Form af et Kvadrat med Sidelængden a forsynet med Diagonalen 13. Stangsystemet, hvis Plan er lodret, er i Knudepunktet 1 belastet med en Vægt P og simpelt understøttet i 2 og 4, saaledes at 2 og 4 betragtes som bundet til en glat vandret Linie L . Knudepunktet 1 er det nederste Knudepunkt.

1. Bestem Spændingerne i Systemets Stænger.

2. Tegn et Diagram.

3. Find Forskydningen af Knudepunktet 1, naar alle Stængerne har Tværsnit F og Elasticitetsmodul E , idet det herved forudsættes, at Knudepunkterne 2 og 4 kun kan faa vandrette Forskydninger.

4. Bestem Spændingerne i Systemets Stænger for den samme Belastning P , naar det yderligere forsynes med Diagonalen 24, og Spændingen i denne er givet at være S . For hvilken Værdi af S bliver der ingen Spænding i Stængerne 12 og 14?

Kemi for Maskin-, Bygnings- og Elektroingeniører. I.

Hvilket Princip ligger til Grund for Titreranalysen?

II. Hvilken Sammenhæng er der mellem Opløselighed og Opløsningsvarme?

III. Hvad er det karakteristiske for de instabile Kolloider?